Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Geologische Studien im südöstlichen Kleinasien

von

Dr. **Franz Schaffer.**

Ausgeführt auf einer Reise im Frühjahre 1900.

(Mit 2 Kartenskizzen.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 12. Juli 1900.)[1]

Im Auftrage der »Gesellschaft zur Förderung der naturhistorischen Erforschung des Orientes« in Wien begab ich mich im Februar 1900 nach Cilicien, um daselbst durch mehrere Monate geologischen Studien obzuliegen. Die mir gestellte Aufgabe war, die tertiären Meeresbildungen, deren bedeutende Entwickelung in diesem Gebiete seit Tschihatschef bekannt ist, genauer zu untersuchen und auszubeuten. Von besonderem Glücke begünstigt, gelang es mir, diese Arbeit durchzuführen, so weit es für vergleichende Studien von Wert war, und über den mir gesetzten Rahmen hinaus eine Anzahl wichtiger geologischer Fragen zu berühren, die für die Kenntnis dieser noch so wenig bekannten Gebiete von Wert sein dürften.

Da es meine Absicht ist, an anderer Stelle die Resultate der Bearbeitung des reichen paläontologischen Materiales und der geographischen Forschungen ausführlich zu behandeln, will ich mich hier auf die geologischen Ergebnisse meiner Studien beschränken.

Wie in orographischem Sinne können auch vom Standpunkte des Geologen aus drei Einheiten in dem Baue des Landes unterschieden werden, die sich auf das schärfste gegen einander abgrenzen: die Tiefebene mit ihrem theilweise von

[1] Im Namen des Ausschusses der Gesellschaft zur Förderung der naturhistorischen Erforschung des Orientes.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Steppen und Sümpfen eingenommenen Alluvialboden, das Mittelgebirge, eine bis etwa 1200 *m* reichende, aus miocänen Meeresbildungen aufgebaute, steinige Plateaulandschaft, und endlich das Hochgebirge, aus altem Gesteine bestehend, mit seinen über 3500 *m* hohen Schneegipfeln. Unvermittelt, wie sich das Gebirge aus dem Niveau des Meeres erhebt, grenzen auch die klimatischen Zonen aneinander von der Region der immergrünen Laubhölzer bis in die Region des ewigen Schnees. Es war daher schon in der Natur des Landes gelegen, dass ich in so früher Jahreszeit meine Studien nicht auf das noch in winterlicher Pracht liegende Hochgebirge ausdehnen konnte. Die größte erreichte Höhe betrug etwa 1800 *m*.

Die ersten Ritte in der Umgebung Mersinas, an der Meeresküste und in der jungen Alluvialebene, lehrten mich das rasche Vorrücken des Landes gegen das Meer kennen, das man hier an einem der lehrreichsten Beispiele studieren kann. Die ganze Tiefebene der Tschukur-Owa ist nur das Deltaland der drei Hauptströme des Landes, des Tarsus-Tschai (Cydnus), Seihun (Sarus) und des Dschihân (Pyramus). Vom Fuße der Vorkette des Bulghar-Dagh bis an den Dschebel en-Nur und Dede-Dagh dehnen sich die großen flachen Schuttkegel aus, welche die Flüsse bei ihrem Austritte aus dem Gebirge abgelagert haben. Der Detritustransport der Flüsse, welche ihre ewig trüben Fluten aus dem Inneren der Hochgebirge wälzen, ist ein sehr beträchtlicher. Dieser Umstand und das geringe Gefälle — Adana in 21 *m* Seehöhe ist noch 84 *km* von der Mündung des Seihun, Missis in 32 *m* 72 *km* und Arabli in 42 *m* 180 *km* von der des Dschihân entfernt — sind die Ursache der ausgedehnten Versumpfung des Landes, das zur Zeit der Schneeschmelze und der Frühlingsregen auf Meilen und Meilen von Wasser bedeckt ist. Darauf führe ich auch die großartigen Verschiebungen der Flussläufe zurück, welche wir aus den Berichten alter Geographen entnehmen können. Tschihatschef hat die einzelnen Belege vereinigt und ist zu der Ansicht gelangt, dass Seihun und Dschihân im Laufe von 22 Jahrhunderten nicht weniger als sechsmal ihre Fluten vereint und wieder getrennt haben. Noch ist das SW verlaufende alte Bett des Dschihân erhalten, und auch der alte Lauf des Seihun soll noch in der

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Ebene zu verfolgen sein. In der kleinen Skizze sollen die ausgezogenen Linien die jetzigen Flussläufe, die punktierten die alten Bette veranschaulichen.

Favre und Mandrot, welche von der Ruine Jilan-Kale (nördlich von Missis) einen Hügel in westsüdwestlicher Richtung visierten, sprachen die Meinung aus, dass sich an dieser südlich von Adana gelegenen Bodenerhebung die Verschiebung des

Fig. 1.

Seihunlaufes vollziehe, indem der Fluss das einemal östlich, das anderemal westlich sein Bett suche. Mir ist dieser Hügel nicht bekannt, obgleich ich von Adana aus eine Recognoscierung gegen Süden zu diesem Zwecke unternommen habe. Auch keiner der früheren Reisenden erwähnte und keiner der von mir befragten Ortskundigen kannte diesen fraglichen Hügel, weshalb ich wohl geneigt bin, ihn mit der zwischen Missis und Adana in NNO—SSW-Richtung streichenden Terrainschwelle

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

zu identificieren, die von den genannten Reisenden zu weit nach W verzeichnet wurde, und zwar umso mehr, als dieser Höhenrücken auf ihrer Karte fehlt.

Ich glaube, dass es gar nicht eines Hindernisses bedarf, um eine Ablenkung des Seihun zu erklären. Ein außergewöhnliches Hochwasser wäre imstande, eine solche Verschiebung des Laufes herbeizuführen, wie es ja an anderen großen Beispielen erwiesen ist. Ich erinnere nur an die verheerenden Verlegungen des Hoangho im chinesischen Tieflande.

Die ausgedehnten Lagunen und Salzseen (Aktsche Deniz, Hassan Dede- und Bebeli-Göl), welche durch Dünenzüge vom Meere getrennt sind, setzen sich landeinwärts in zum Theile salzigen Sümpfen fort, die bis in die Gegend von Tarsus und Adana reichen und das herrliche Klima des Landes verpesten.

Wie jung der Boden der Tiefebene theilweise ist, zeigt die Thatsache, dass die Stadt Tarsus noch in historischer Zeit eine Seestadt gewesen ist. Strabo berichtet, dass sie fünf Stadien (etwa 1 *km*) von der Mündung des Cydnus in die Lagune Rhegma gelegen war, während heute 20 *km* festen Landes zwischen Stadt und Küste liegen. Ich habe mich bei meinem Aufenthalte in Tarsus bemüht, die heutigen Terrainverhältnisse der nächsten Umgebung der Stadt mit den historischen Überlieferungen in Einklang zu bringen, und ich hoffe, dass mir dies durch die liebenswürdigen Mittheilungen meines Landsmannes, des Herrn Stadtingenieurs Benedikt Dörfler, wenigstens theilweise gelungen ist. Heute dehnt sich südlich von der Stadt, außerhalb der Gärten des Fellahenquartiers, ein ausgedehntes Sumpfgebiet aus, das etwa eine halbe Stunde von der Stadt beginnt und sich bis an das Meer fortsetzt. Sein Niveau liegt ungefähr um 10 *m* tiefer als der Boden der Stadt, und in ihm liegt ein Teich von mehreren Metern Tiefe, in den sich bei Hochwasser ein Arm des Cydnus ergießt. Weiter gegen das Meer zu liegt der Boden dieser Sumpfteiche 2 *m* unter dem Meeresspiegel. Es ist dies wohl nichts anderes als die alte Hafenbucht der Stadt, welche im Laufe der Jahrhunderte von den großen Detritusmassen des Flusses größtentheils ausgefüllt wurde. Dies macht auch die alten Berichte von der Schiffbarkeit der Flüsse der Ebene, die heute an ihrer Mündung durch Barren abgeschlossen sind, glaubwürdig.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Die von früheren Reisenden oft aufgeworfene Frage einer Hebung des Landes und eines jungen Rückzuges des Meeres muss ich auf das entschiedenste verneinen. Wo immer ich die Küste verfolgte, fand ich nur ein Vordringen des Landes, das sich an vielen Punkten recht auffällig zeigt.

So ist die alte Rhede von Kasanlie ganz versandet, und Mersina ist von demselben Schicksale bedroht. Müssen doch jetzt selbst bei günstiger See die Schiffe weit draußen vor Anker gehen, und bei Südwind ist die Landung überhaupt unmöglich. Die alten Hafen von Soli-Pompeiopolis, Sebaste und Seleucia (Selefke) sind vollständig verlandet. An der Steilküste des trachaischen Ciliciens, der ich von Selefke bis zum Lamas-Tschai folgte, konnte ich nirgends Anzeichen einer negativen Bewegung der Strandlinie wahrnehmen. Überall bezeichnet dort eine im Bereiche des mittleren Wogenschlages gelegene Hohlkehle die stationäre Lage des Strandes.

Manche Forscher glaubten, an dem Hügel Gözluk-Tepe in Tarsus den Beweis für eine junge Hebung erbringen zu können. Doch ist dieser ganz hinfällig. Die sich circa 20 *m* über das Niveau der Stadt erhebende Anhöhe besteht von Grund auf aus aufgeschüttetem Material: Sand mit Ziegel- und Thonscherben, Geröllen, Kohlen und Knochen, in dem sich die Schalen recenter Meeresconchylien: *Donax*, *Venus*, *Pecten*, *Unio* finden. Doch glaube ich, das Vorkommen dieser Bivalven dadurch erklären zu können, dass das zur Aufschüttung verwendete Material aus der nächsten Umgebung genommen wurde, wo bei der Nähe des alten Hafens leicht marine Conchylien auftreten konnten.

An den Rändern der cilicischen Ebene breiten sich alte Geröllkegel aus, welche von den aus dem Gebirge kommenden Bächen und Flüssen abgelagert worden sind. Von Mersina landeinwärts geht es auf dem Wege nach Kara-Isseli lange Zeit über eine dieser gewaltigen Schotteranhäufungen hinweg, die aus rostroth gefärbten Rollstücken bestehen, unter denen sich viele Korallenstöcke befinden. Die Zeit der Ablagerung dieser Detritusmassen dürfte wohl mit der Bildung der tiefen, cañonartigen Thäler zusammenfallen, die mit ihren senkrechten Wänden einen so bezeichnenden landschaftlichen Typus der

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

miocänen Vorberge der Bulghar-Kette bilden. Unter diesen vermuthlich diluvialen Schuttkegeln treten allenthalben glatt geschliffene Conglomeratbänke oder mürbe, mergelig-kreidige Kalke ohne Fossilien zutage. Sie bilden die flachen höckerigen Hügel am Rande der Ebene und gehen unmittelbar in die fossilführenden Schichten des unteren Miocän über, so dass ich sie von ihnen nicht trennen kann. Die Lagerung dieser Schichten ist eine fast horizontale, erst weiter gegen das Gebirge zu macht sich eine stärkere Schichtstörung bemerkbar. Die Vegetation dieses mageren Bodens, der selten von Humus bedeckt ist, ist überaus charakteristisch: Astragalus- und Myrthenbüsche, ein Teppich von Cystusrosen und spärliche Gräser.

Auf einem Ritte nach Itschmé — etwa 12 *km* nördlich von Mersina — traf ich zuerst die rothen Schotter, welche der Sunturaz-Tschai (so bezeichne ich den unmittelbar im Westen der Stadt mündenden Fluss nach dem in seinem Mittellaufe gebräuchlichen Namen) aufgehäuft hat, dann die Conglomerate und mürben Kalke, unter denen bei Begirli in einer Cisterne ein schlierartiger grauer Kalkmergel ohne makroskopische Fossilien angefahren wurde. Gegen die Vorhügel von Itschmé nimmt der Kalk überhand, ist in circa $^1/_2$ *m* mächtige Bänke gesondert, besitzt ganz das Aussehen unseres Leithakalkes und schließt Bruchstücke von Pecten, Ostreen und Anomien ein. Die Lagerung ist hier beträchtlich gestört: die Schichten fallen mit einem Neigungswinkel von etwa 60° gegen O. In dem engen Thalkessel von Itschmé, der von ein paar hundert Fuß hohen Bergen, welche durchwegs aus untermiocänen Bildungen zu bestehen scheinen, eingesäumt ist, tritt eine Schwefeltherme zutage, die wohl nur spärlich fließt, der man aber eine ausgezeichnete Heilkraft zuschreibt. Sie wird im Sommer von Leidenden aufgesucht. Ihre Temperatur beträgt 45° C.

Um ein Profil durch die bei Mersina nahe an das Meer tretenden miocänen Vorketten zu gewinnen, unternahm ich einen Ausflug in das Hochthal des Sunturaz-Tschai. In NW-Richtung ritten wir über den großen Schuttkegel des Flusses dahin, dessen Ausdehnung bei den heutigen Wasserverhältnissen ganz unerklärlich ist. Hinter Kara Isseli beginnen die

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

miocänen Hügelzüge, welche aus Kalk und Sandstein aufgebaut sind und mir eine reiche Fauna von Korallen, Cardien, Pecten und Pectunculus geliefert haben. In einer Wasserrinne traf ich eine Lage blaugrauen Tegels mit spärlichen Fossilresten.

Die Schichten fallen mit einem geringen Neigungswinkel nach O, und diese Lagerung hält bis ans Grundgebirge unverändert an. Die oberflächliche Verwitterung der Kalke ist eine sehr weitgehende; das ganze Terrain ist wild zerrissen, nackt und mit Gesteinstrümmern bedeckt, und die Ränder der niederen Plateauhügel sind zinnenartig in einzelne Blöcke aufgelöst. Die meist trockenen Thäler sind muldenförmig und öffnen sich durch eine enge Pforte zur Ebene. Über Tschipali (Tschopurlu) führt der steinige Pfad in das Sunturaz-Thal, das sich immer enger und wilder in das Gebirge einschneidet. Nun stehen wir an einer Felswand, die das Thal jäh abschneidet; aus einem engen, von hohen senkrechten Wänden gebildeten Cañon schäumt der Fluss, und neben und durch die reißende Flut führt der Pfad.

Die Felsmauern sind deutlich gebankt und bis hoch hinauf mit Hohlkehlen und vom fließenden Wasser glatt gescheuerten Stellen bedeckt, welche zeigen, wie sich der Fluss die gewaltige Schlucht in das feste Gestein genagt hat. Nun ist auch die Herkunft jener riesigen Schottermassen erklärt, die in der Ebene zu den gewaltigen Geröllekegeln aufgehäuft sind.

Weiter aufwärts tritt im Flussbette Serpentin als Liegendes des Miocän zutage. Seine Oberfläche ist ebenfalls gegen O geneigt, und bis Kairak-Keslik bildet er den Untergrund des Thales, dessen Anblick stellenweise ein ganz großartiger ist. Die etwa 100 *m* hohen, senkrechten, röthlichen Wände, die sich mauergleich auf der steilen Böschung des Serpentins erheben, verleihen der Landschaft ein eigenthümliches Gepräge. Bei Tschikur-Keslik treten diese Felswände zurück und bilden einen weiten circusartigen Kessel, in den der Fluss von NW aus einem engen Cañon eintritt, und der wie ein Brunnen in das Hochplateau der miocänen Kalke eingesenkt ist. Die Wände zeigen einspringende Winkel, Nischen und kapellenartige Höhlungen, wie sie im Cañon des Colorado so prächtig ausgebildet sind. Der Fossilreichthum ist hier ein ganz außer-

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

ordentlicher, doch immer nur auf wenige Arten: Ostreen, Pecten und Korallen beschränkt.

Von Tschikur-Keslik umgiengen wir die Schlucht des Flusses über einen Pass, von dem aus sich eine Fernsicht auf die noch in winterlicher Pracht liegende Kette des Efrenk- (Dümbelek-) Dagh bot, und erreichten Kairak-Keslik. Hier nimmt der Serpentin überhand, ist von ausgeschiedenem Eisenoxyd rostroth gefärbt, und mit ihm treten Butzen von Chromeisenstein-, weiter nördlich bei Allah-Dagh Rotheisensteingänge auf. Westwärts erreichten wir Manascha-Kale, eine mittelalterliche Burgruine, wo sandige Mergel, Sande und Conglomerate wechsellagern und eine reiche Fauna von Austern, Pecten und Echiniden beherbergen. Zuoberst liegen fossilleere, reine, helle Kalke.

Vom Rande des Hochplateaus, unweit Manascha-Kale genießt man einen prächtigen Blick auf das Hochgebirge und die kahle rauhe Hochfläche, die vollständig Karsttypus zeigt und, in einzelne Tafelberge aufgelöst, sich gegen NO über Gösna, Tschandirkalessi und Nemrun bis Gülek fortsetzt, über den Kessel von Tschikur-Keslik, die Schlucht des Sunturaz-Tschai und weit hinaus auf die cilicische Ebene und das Meer mit dem Giaur-Dagh und dem Alma-Dagh im Hintergrunde.

Das hier in circa 1000 *m* gelegene Hochplateau ist von Trockenthälern mit senkrechten Wänden, flachen, von Terra rossa erfüllten, abflusslosen Pfannen und Wannen bedeckt und das Gestein von senkrechter Klüftung durchsetzt. Die Verwitterung der zuoberst liegenden, reinen Kalke ist eine weitgehende; allenthalben treten prächtige Karren auf und manche Partien sind, wenn der Ausdruck erlaubt ist, nur eine Vereinigung von Löchern. Dieser Karsttypus ist für das Miocängebiet von Cilicien äußerst charakteristisch, und wir werden ihn in bezeichnenden Beispielen vom Gülek-Boghas bis an den Calycadnus kennen lernen. Er beherrscht mit seiner eigenthümlichen kümmerlichen Flora einen großen Theil des Landes vollständig.

Von Manascha-Kale kehrte ich nach Tschikur-Keslik und Mersina zurück. Die miocänen Hügelzüge treten zwischen Küdebesse (nördlich von Mersina) und Tarsus in die Ebene

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

vor, ziehen sich aber weiter nördlich wieder weit zurück. Der Untergrund von Tarsus besteht aus dem Conglomerate, das die circa 5 *m* hohe Wand, über welche der Cydnus brausend hinabstürzt und die Sohle seines Bettes bildet.

Die westliche Umgebung der Stadt besitzt eine Anzahl fossilreicher Localitäten, welche bald in gebankten, sandigen Kalkmergeln, bald in Sandstein oder Kalk gelegen sind. Die Fauna ist überall individuenreich, aber artenarm und gehört, soweit ich erkennen konnte, ausschließlich dem Untermiocän an. Da meine Aufsammlungen noch nicht eingetroffen sind, muss ich die Ergebnisse ihrer paläontologischen Bearbeitung einer späteren Zeit vorbehalten.

Bei Dschinganköi wird ein Kalksandstein mit kleinen, schlecht erhaltenen Fossilien: Cardien, Lucinen, Trochus und Conus als Quader und Bruchstein gebrochen. An der nach Nemrun führenden Straße herrschen die sandigen Mergel mit großen Cardien, Austern und Echiniden vor. Die Lagerung ist überall eine leicht nach SO fallende.

Einer der bemerkenswertesten Punkte ist der Siaretberg Dschebel en-Kef, der sich etwa 10 *km* westlich von Tarsus als weithin sichtbarer, kahler Kegel hoch über die umliegenden Hügel erhebt. Er besteht aus äußerst festem, dünngebankten, grauen und weißen, oft krystallinischen Kalk, der unter dem Hammer Schwefelgeruch verbreitet. Die Schichtstellung ist senkrecht, das Streichen fast nordsüdlich. Fossilien fand ich trotz allen Suchens nicht. In der Streichungsrichtung setzen sich diese Gesteine als eine Aufbruchszone fort und verschwinden unter den discordant auflagernden miocänen Sedimenten. Über das Alter dieser Kalke kann ich mich nicht aussprechen, doch sind sie sicher älter als miocän.

Die Erklimmung der Spitze des Berges ist infolge der messerscharfen Kanten und Karren, welche die Erosion aus den saiger stehenden Bänken ausgenagt hat, eine recht beschwerliche, aber die Mühe wurde durch den wundervollen Blick belohnt, der sich mir von der Höhe bot. Die ganze Kette des Bulghar-Dagh vom Kisil-Dagh im N bis zu den südlichen Ausläufern des Dümbelek-Dagh lag vor mir; wie Coulissen schieben sich die typischen miocänen Tafelberge mit ihren

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Erosionsschluchten davor, und niedere Hügelzüge bilden den Übergang zur Ebene, die sich zu meinen Füßen weit bis an das Meer und die fernen östlichen Randberge jenseits des Dschihân ausbreitet.

An der Südseite des Berges liegt eine kleine Moschee mit einer verfallenen Herberge und einer geräumigen Höhle, an die sich die Sage von den Siebenschläfern knüpft. Von hier sollen gegen N und S unterirdische Gänge auslaufen, über deren Erstreckung man mir sehr unglaubwürdige Angaben machte. Thatsächlich befindet sich ein paar hundert Meter südlich von der Höhle eine brunnenartige Vertiefung, welche mit einem unterirdischen Schlunde in Verbindung zu stehen scheint.

Von Tarsus unternahm ich einen Ausflug über die cilicischen Pforten (Pylae Ciliciae) an den Oberlauf des Tschahyt-Tschai, auf der ich das Gebirge bis auf die Mitte der Hauptkette durchquerte. Stundenlang gieng es in NNW-Richtung durch die leicht gegen die Ebene einfallenden Conglomerate, Kalkmergel mit Gypsen und Sande. Darunter liegt ein grauer Tegel mit Lucinen, *Pecten denudatus, Venus multilamella* und vegetabilischen Resten. Bei Beiramli treten Sande mit gewaltigen Bänken von *Ostrea crassissima* auf. Bei Koerli kommen ältere Kalke mit Eisenerzen zutage. Es scheint hier der Aufbruch einer Antiklinale vorhanden zu sein, da weiterhin die miocänen Schichten ein leichtes NW-Fallen — gegen das Gebirge — besitzen. Wir gelangten nun in das Thal des Mesarlyk-Tschai (Mesar oluk-Tschai), das eng von hohen verticalen Wänden eingeschlossen wird, die, wie überall, von nischenartigen Höhlungen bedeckt sind. In der Höhe der Straße verläuft eine horizontale Terrasse, in die sich der Fluss sein tiefes Bett eingeschnitten hat. Sie lässt sich auf eine ziemliche Erstreckung verfolgen und besteht aus einem lockeren, undeutlich gebankten Conglomerate von vermuthlich ganz jungem Alter. Die Geschiebe besitzen eine rostrothe Farbe und sind nicht nach ihrer Größe gesondert.

Bei Saryschech-Han machen sich wieder größere Störungen bemerkbar. Es treten weiße und lichtrothe gebankte Kalke in N—S-Streichen und in stellenweise saigerer Schichtstellung auf. Über ihnen liegen die mitteltertiären Kalke, deren Wände das

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

ganze Thalsystem begleiten. Gegenüber dem Giaur-Harman-Han traf ich wieder die jungen Conglomeratmassen, die mich hier lebhaft an alte Moränen erinnerten. Die landschaftlich ungemein reizvolle cilicische Pforte ist in fast senkrecht stehende, weiße Kalke eingeschnitten, die mir keine Fossilreste geliefert haben. Sobald man die Enge hinter sich hat und in das weite Hochthal des Mesarlyk-Tschai tritt, sieht man die Schotter eine gewaltige Ausdehnung gewinnen und das ganze Thal mit einer Terrasse überdecken. In etwa 20 *m* hohen Wänden hat sie der Fluss aufgeschlossen und in ihrem Liegenden graue dünnbankige Mergel bloßgelegt. Diese Mergel setzen sich über die Höhe des Tekirpasses gegen N fort und bilden den Untergrund des Aiwabé-Thales, das tief in dieses leicht zerstörbare Materiale eingerissen ist. Es sind dies zum Theile harte kalkige, zum Theile sandige Mergel, die bald dünn gebankt, bald blätterig auftreten und mit Letten, Sanden und Geröllen wechsellagern. Das Streichen ist nordsüdlich, das Fallen etwa 50° nach W. Auf den Schichtflächen der Mergel zeigen sich Pflanzenabdrücke, und der Letten ist stellenweise von kohliger Substanz schwarz gefärbt. Beim Aiwabé-Han tritt im Bachbette tiefschwarze, pechglänzende Braunkohle in handbreiten Flötzchen und Butzen zutage. Doch ist das Vorkommen allem Anscheine nach nur von wissenschaftlichem Interesse. Nach dem Typus der Flora zu urtheilen, dürften die pflanzenführenden Mergel unseren Sotzkaschichten altersgleich sein. Sie setzen sich gegen N mit gleichbleibendem Streichen und Fallen bis Bozanti (auf etwa 10 *km*) fort und schließen bei Belemedyk am mittleren Tschakyt-Tschai etwas stärkere Flötze ein.

Die weißen steilaufgerichteten Kalke, welche in großer Mächtigkeit die bis zu etwa 2200 *m* reichenden, an unsere Dolomitberge erinnernden Felszinnen des Anascha-Dagh zusammensetzen, scheinen unter die Mergel einzufallen und dürften dem unteren Tertiär oder der oberen Kreide zuzuzählen sein. Im Aiwabé-Thale zeigen sich die Schotterterrassen in bedeutender Mächtigkeit und ziemlicher Höhe über der Thalsohle wieder und lassen sich in das Thal des Tschakyt-Tschai bis gegen Tachta-Köprü verfolgen. Bei Bozanti Han mündet der Aiwabé-Su in den Tschakyt-Tschai, der in großartiger

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Schlucht die Ketten des Bulghar-Dagh-Systems durchbricht. Besonders das Durchbruchsthal, welches die Kalkzüge des Anascha-Dagh und Ak-Dagh trennt, ist eines der wildesten Defilés des ganzen Gebirges und vollständig unpassierbar.

Von Bozanti, den Tschakyt aufwärts reitend, durchquerten wir die Hauptkette des cilicischen Taurus. Zuerst traten weiße Kalkmergel, rothe Conglomerate und Sande, dann Phyllite, krystallinische Kalke, Schiefer und Sandsteine auf, die alle in SW — NO streichende, enge, steil gestellte Falten gelegt sind. Zwischen Ak-Köprü und Tachta-Köprü hat sich der Fluss eine romantische Schlucht, die lebhaft an unser Gesäuse gemahnt, in die Felsen genagt.

Den Rückweg nach Tarsus musste ich, da die übrigen hochgelegenen Bergpfade noch verschneit lagen, auf derselben Straße nehmen.

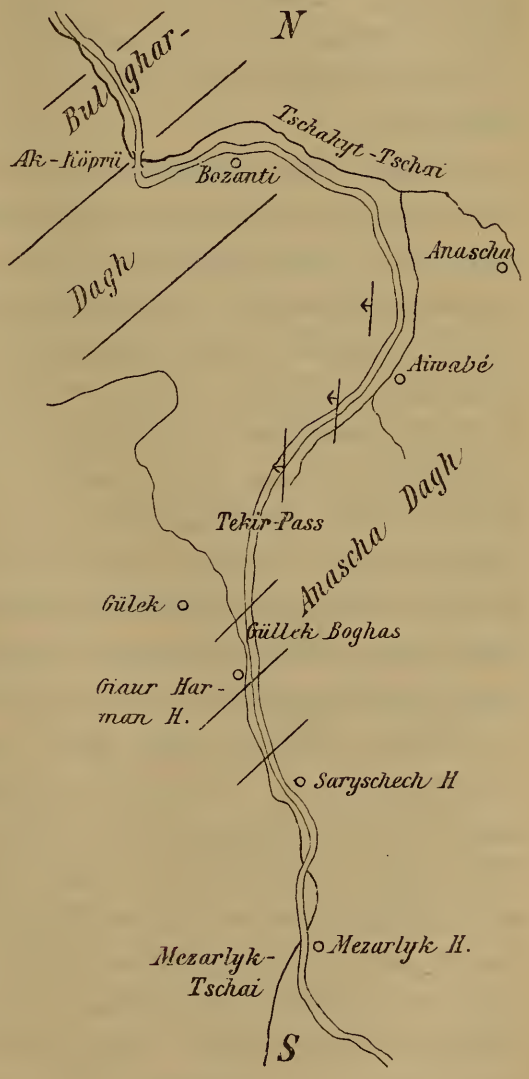

Fig. 2.

/ Leitlinien der taurischen Faltung.
←| Streichen und Fallen der Mergel von Aiwabé.

Maßstab: 1:300.000.

Diese kleine Skizze soll die tektonischen Verhältnisse an den Pylae Ciliciae und im Durchbruchsthale des Tschakyt-Tschai bei Ak-Köprü veranschaulichen.

Um die stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse des Südabhanges des Bulghar-Dagh näher kennen zu lernen,

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

unternahm ich einen Ausflug in das Gebirge, der mich von Tarsus nach Nemrun und dann nach Mersina führte.

Wir durchquerten zuerst die dem unteren Miocän angehörigen Vorhügel des Gebirges und die N—S streichende Aufbruchszone des Dschebel en-Kef. Der Fossilreichthum ist an vielen Punkten ein außerordentlicher, doch wie immer einförmiger.

Sobald man hinter Ulasch in das Thal des Pambuk-Su hinabsteigt, der in tiefer, enger Schlucht das Gebirge verlässt, tritt unter den miocänen Kalken und Conglomeraten dünn gebankter, lichtgelber Sandstein ohne makroskopische Fossilien auf. Er ist gefaltet und zeigt bald N—S-, bald O—W-Streichen und stellt sich dadurch in auffälligen Gegensatz zu den nur nach SO geneigten, miocänen Sedimenten. Im Liegenden dieses Sandsteines fand ich in einem Wasserrisse blauen Mergel anstehen. Die oberflächlichen Kalke sind hier wie überall sehr zerklüftet und zersetzt und tragen denselben Karstcharakter. In diese mächtigen Tafelberge haben sich die Flüsse ein ganzes Netz jener tiefen, gänzlich ungangbaren Schluchten gerissen, welche für diese Kalkzone so bezeichnend sind.

Hinter Manas führt der Weg über einen Bergrücken, Tschakmaktasch (Feuersteinfels) genannt, der diesen Namen von der großen Menge der in seinen weißen Kalk eingebetteten Flintknollen erhalten hat. Gegen Sarykawak treten wieder die dünn gebankten, hellen Sandsteine auf, welche hier eine reiche Fauna von Pecten, Ostraeen und besonders Anomien beherbergen. Darunter liegen blaue Mergel mit Cerithien. Die plumpe Bergmasse der Boztepe zeigt ein Einfallen der Schichten gegen das Gebirge. Vor Nemrun trifft man in einer tiefen Schlucht graue, fast senkrecht stehende, N—S streichende Kalke, die wohl erst bei eingehenderer Untersuchung Fossilreste liefern werden. Im Thalkessel von Nemrun erhebt sich der imposante Schlossberg, den die Ruinen einer altarmenischen Feste krönen. Er fällt allseitig in hohen senkrechten Wänden ab. Zu oberst liegen reinere Kalke und Sandstein mit Echiniden und Korallen. Den Untergrund des Thales bildet dünnbankiger, mürber, heller Sandstein, unter dem an verschiedenen Punkten grauer, Pflanzen und Süßwasserconchylien führender Mergel aufgeschlossen ist,

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

welcher besonders auf dem zwischen Nemrun und Zibil sich ausdehnenden Plateau mächtige Bänke von Braunkohlen einschließt. Südwestlich vom Dorfe wurde diese Schichte an mehreren Stellen angefahren, und ich konnte hier eine productive Mächtigkeit von $1^1/_2$ *m* feststellen. Die Kohle ist glänzendschwarz, sehr spröde, geblättert und zerfällt, den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt, in kurzer Zeit zu einer schwarzen, krümeligen Masse.

Die Lagerung des Flötzes ist vielfach gestört; doch kann man nach dem Auftreten von Kohlenspuren bei Zibil, im Thale des Pambuk-Tschai und in der Kale Dere nördlich von Nemrun auf seine ziemliche Ausdehnung schließen. Russegger erwähnt in seinem Reisewerke, dass die Bergingenieure Ibrahim Paschas bei Thor Oglu auf Kohlen gebohrt hätten, ohne aber günstige Resultate zu erzielen. Wie ich nun durch eingezogene Erkundigungen feststellen konnte, ist Thor Oglu, nach dessen Lage ich lange vergeblich forschte, der alte Name für Zibil, so dass daraus hervorgeht, dass man schon damals in dieser Gegend Kohlenlager vermuthete. Dieses Vorkommnis ist zweifelsohne mit dem erwähnten Kohlenletten im Aiwabé-Thale altersgleich, und es dürfte sich wohl eine Zone von untertertiären Land- und Süßwasserbildungen am Fuße der Hauptkette von Zibil bis an den Ak-Dagh hinziehen.

Von Nemrun die Karany Dere hinansteigend, traf ich graue und weiter dunkelblaue Kalke, die N—S-Streichen zeigten. In dem Karyjatak (Schneelager) genannten oberen Theile dieses Thales zwang uns ein heftiges Unwetter zur Umkehr, bevor wir den bisher geographisch noch unbekannten Hochpass, den die Eingeborenen als kürzesten Übergang nach dem Landesinneren benützen, in Sicht hatten.

Ein Ausflug, den ich in das obere Cydnus-Thal (Irmak Dere) unternahm, zeigte mir die großartigen Landschaftsbilder des Hochgebirges und machte in mir den Wunsch rege, diese noch gänzlich unbekannten Regionen zu einer günstigeren Zeit aufzusuchen, um den Bau und die stratigraphischen Verhältnisse dieser höchsten Ketten kennen zu lernen. In der einförmigen Zone der miocänen Kalke gieng es südwärts. Die tiefe Erosionsschlucht des Pambuk-Su wird passiert und jenseits das Hochplateau wieder erklommen. Hier treten alte Gesteine,

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Sandstein und Conglomerate, graublaue Kalke, rostrothe und blaugrüne Hornsteine, braune Mergel und Schiefer, mit fast N—S-Streichen steil nach O fallend, auf. Es ist dies wieder einer der Aufbrüche des Grundgebirges, wie wir sie unter der Sedimenthülle des Miocäns schon an anderen Orten getroffen haben.

Jenseits der breiten freundlichen Deirmen Dere setzt sich diese Aufbruchszone fort, und es lässt sich die discordante Auflagerung des Miocäns an verschiedenen Punkten, z. B. am Wege von der Jaila Haiwagedik nach Tschandir Kalessi, wo senkrecht stehende, graue Kalke als Liegendes auftreten, sehr gut verfolgen. Im Thale von Gösna zeigen sich die alten Gesteine wieder, und als letzten Ausläufer dieser Zone können wir die Störungen bei Itschme ansehen, die ich im Vorhergehenden erwähnt habe. Es lassen sich also zwei parallele, zum Streichen der Hauptkette schief verlaufende Störungslinien verfolgen, an denen das Grundgebirge zutage tritt, und die, wie sich aus den späteren Darstellungen ergeben wird, eine große Bedeutung für die Tektonik des Südostens der anatolischen Halbinsel besitzen.

Um den nördlichen Theil des cilicischen Miocänbeckens kennen zu lernen und gleichzeitig einen wenn auch nur flüchtigen Blick auf die Anlage der westlichen Antitaurusketten zu werfen, unternahm ich von Adana aus einen Zug nach N, der mich bis Hadschin führte. Er sollte mir auch Gelegenheit geben, die in der Fachliteratur eine gewisse Bedeutung besitzende Localität Hudh oder Kud, die Russegger 1836 gefunden hatte, zu besuchen. Nach den von dort citierten Fossilresten wurden ihre Ablagerungen als Äquivalent unserer zweiten Mediterranstufe angesehen, und da diese bisher aus dem östlichen Anatolien noch nicht bekannt ist, erfreute sich die genannte Localität eines gewissen Rufes. Nach der bedeutenden absoluten Höhe dieser Örtlichkeit — etwa 1100 *m* — zu schließen, war die Möglichkeit vorhanden, in den Hochthälern des Antitaurus noch weitere Spuren dieser Ablagerungen zu finden, und auf diese wollte ich hauptsächlich mein Augenmerk richten.

Von Adana nordostwärts ziehend, ritten wir eine Tagesreise bis Sai Getschid über niederes kahles Hügelland, das zu

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

den trostlosesten Landstrichen der Provinz gehört. Lichte, mürbe, zum Theile kreidige, sandreiche Mergel ohne Fossilien und flach gelagerte Conglomeratbänke setzen diese welligen Höhenzüge zusammen, die von der Ebene bis an den Fuß der fernen Bergketten, deren schneeige Gipfel den westlichen Horizont begleiten, eine weite Terrainstufe bilden. Kein Baum grünt auf diesem steinigen, dürren Boden, nur niederes Gestrüppe und Büschel mageren Grases finden ein kümmerliches Fortkommen. Stellenweise treten rothe lockere Conglomerate — vermuthlich fluviatilen Ursprunges — und oberflächliche Partien rother Erde, wohl ein Zersetzungsproduct des Untergrundes, auf.

Jenseits der breiten Ebene des Dschihân und seiner Zuflüsse heben sich die östlichen Randgebirge, der Dede-Dagh, Dschebel Missis und die nördlichen Gipfel des Giaur-Dagh bis an das schneebedeckte Haupt des Duldul scharf von dem dunklen Firmamente ab. Allmählich treten die spitzen Pyramiden der Berge von Sis und der Nordrand der cilicischen Ebene in der Ferne hervor. Zur Rechten bleiben Tumlo-Kale und Anavarza liegen, zwei vereinzelte Klippen, welche inselartig aus den Alluvien des Tieflandes auftauchen.

Das sich rasch aus der Ebene erhebende Mittelgebirge der Umgebung von Sis besteht aus leicht gegen SO fallenden, miocänen Conglomeraten, welche hier aber ein ganz anderes Aussehen besitzen. Die ziemlich großen Gerölle sind größtentheils dunkelbraune und rothbraune Kalke, die von Fossilien erfüllt sind und dem Devon angehören dürften. Die Reihe niederer Kuppen, welche sich bei der Stadt in die Ebene hinaus fortsetzt, wird von diesem Conglomerate gebildet. Sehr scharf tritt im landschaftlichen Bilde der Felsen von Sis-Kale (Schloss Sis) hervor, der sich allseitig isoliert etwa 350 *m* hoch jäh über die Stadt erhebt. N—S-streichende, saiger stehende Bänke eines graugelblichen, stellenweise krystallinischen Kalksteines bauen diese gewaltige Klippe auf. Von Fossilien fand ich in ihnen nur undeutliche Querschnitte von Nummuliten. Von der Höhe der altarmenischen Burgruine genießt man eine weite Fernsicht, die meines Erachtens zu den umfassendsten Panoramen des Landes gehört. Im N dehnt sich jenseits des Thales von Sis eine reichgegliederte Mittelgebirgslandschaft

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

aus, den Westen beherrscht die vielzackige Kammlinie des in schneeigem Kleide glänzenden Ala-Dagh, des Ak-Dagh und des mehr einförmigen Zuges des Bulghar- und Dümbelek-Dagh, dessen breiter Schneegürtel im SW in der Ferne verschwimmt. Im Osten dehnt sich der Amanus und das Gebirge bei Missis jenseits des silbernen Bandes des Pyramus aus, und zu meinen Füßen liegt die Ebene, deren kleine Wellen dem Auge verschwinden, eine weite, öde Steppe. Keine Grenzlinie zeigt dem Beschauer ihre Ausdehnung nach Süden, wo sie sich in den Sümpfen und Lagunen der Küste verliert. Aus ihr erhebt sich eine Anzahl von Klippen, welche für die Tektonik des Landes von Bedeutung sind. Anavarza und Tumlo-Kale, zwei weiße Kalkfelsen, die inselartig aus der Ebene auftauchen, scheinen eine directe Fortsetzung der gewaltigen Klippe von Sis-Kale zu sein, welche, wie wir sehen werden, nur ein Eckstein des in seinen großen Zügen erkannten Gebirgsbaues ist. Anavarza konnte ich infolge einer Überschwemmung, die diesen tiefgelegenen Theil der Ebene unpassierbar machte, nicht besuchen; Tumlo-Kale besteht aus ganz ähnlichem Kalke wie der Felsen von Sis, doch ließ sich bei der wenig ausgesprochenen Bankung ein genaues Schichtstreichen nicht feststellen. Ob und wie die übrigen aus der Ebene aufragenden Höhen, der Felsen von Jilan-Kale, der zwischen Adana und Missis verlaufende Hügelzug und die Klippen am Vorgebirge Karatasch zu diesen tektonischen Linien in Beziehung treten, kann erst ein Besuch dieser Punkte entscheiden.

Nördlich von Sis verfolgte ich noch eine Strecke weit die stark gestörten Kalke von Sis-Kale. Sie liegen unter den miocänen Conglomeraten und Kalken, welche die Höhen zusammensetzen. Bei Kara-Sis treten lichte, mürbe, dünnbankige Sandsteine auf, die an die ähnlichen Bildungen bei Aiwabé und im Profile von Nemrun erinnern. Sie zerfallen oberflächlich in würfelförmige Stücke, die das Aussehen eines Straßenpflasters besitzen. Mit ihnen kommen auch hier die pflanzenführenden sandigen Mergel vor, welche besonders bei dem genannten Orte Spuren von Braunkohle zeigen. Der Sandstein setzt sich in einer N—S verlaufenden Zone etwa 40 *km* weit gegen N bis Tapán fort. Mehrmals konnte ich auf dieser Strecke eine

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Änderung des Schichtstreichens und -fallens wahrnehmen, was ich auf sich ablösende vicariierende Falten zurückführen zu können glaube. Während nämlich das Streichen größtentheils ein NNO—SSW gerichtetes ist und die Schichten saiger stehen, so dass man stundenlang über die Schichtköpfe hinwegreitet, wird die Lagerung auf einmal eine flachere, querstreichende, und es findet dabei ein leichtes Abschwenken nach NO statt, worauf wieder die fast meridionale Richtung die herrschende wird.

Die mit dem Sandsteine wohl altersgleichen Mergel treten auch weiter nördlich auf und erreichen besonders hinter Aktscha-Liuscha, einer ausgedehnten Jaila, gewaltige Mächtigkeit. Ein wildzerrissenes, tiefes Thalsystem — vermuthlich das des Kirgen-Su, eines Nebenflusses des Sarus, hier Gök-Su genannt — ist in dieses leicht zerstörbare Material eingeschnitten.

Die im erwähnten Sandsteinzuge ausgesprochene N—S-Richtung scheint auch für die benachbarten Höhenzüge leitend zu sein, und die stellenweise auftretenden älteren Felsarten, unter denen wieder rothe Hornsteine und lichtgelbe Kalke vorherrschen, sind auch an dieses Streichen gebunden. Die umliegenden Höhen, welche wieder Plateaucharakter tragen und von steil abstürzenden Wänden begrenzt werden, sind auch hier aus den miocänen Kalken und Conglomeraten aufgebaut, und ihre Oberfläche besitzt das gleiche karstartige Aussehen. Bei Tapan, am Fuße des nach dem mittleren Sarusthale führenden Hochpasses »Kiras-Bel«, treten nordfallende blaue Mergel, die keine Fossilien zu beherbergen scheinen, auf. Über ihnen liegt das miocäne Conglomerat.

In dieser Gegend müsste nach Russeggers Angaben die genannte Localität Hudh oder Kud liegen. Er verzeichnet sie auf dem Wege von Tapan nach Feke in der Nähe von Köleli. Nach meinen allerorten eingezogenen Erkundigungen existiert jetzt noch eine Mühle namens Köleli, an einem kleinen Bergwasser gegenüber von Feke-Kale gelegen. Doch der Name Hudh ist vollständig unbekannt. Auch dass dies vielleicht einst der Name eines Gehöftes oder einer Siedelung gewesen sei, ist nicht anzunehmen, da ich mich in den größeren Orten bei den Behörden darnach erkundigte, und sich keiner der von mir ausgeholten Dorfältesten an einen solchen Namen erinnern

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

konnte. Ja, der Vater des Muchtars von Tapan, ein Greis von mehr als achtzig Jahren, erzählte uns von Ibrahim Paschas Aufenthalte in dieser Gegend und von seinen europäischen Begleitern, aber der fragliche Name war ihm unbekannt. Es scheint also hier dem verdienstvollen vaterländischen Forscher ein Irrthum unterlaufen zu sein, der vielleicht seine Erklärung in der heftigen Krankheit findet, welche ihn an diesem Orte befallen und an den Rand des Grabes gebracht hatte. Doch abgesehen davon, ist die Bedeutung, welche man dieser fraglichen Localität zuschrieb, eine durchaus nicht begründete. Von Fossilien werden von dort erwähnt:[1]

Trochus patulus Bast.
Ancillaria glandiformis Lam.
Conus acutangulus Desh.
» *antediluvianus* Desh.
» *Russeggeri* Hauer.
Mitra scrobiculata Defr.
Pleurotoma rotata Brocc.
» *turricula* Brocc.
Terebra pertusa Bast.
Buccinum polygonum Brocc.
» *prismaticum* Brocc.
Dentalium elephantinum Lam.
» *Bouei* Desh.
Pecten aff. flabelliformis Brocc. (?).
Ranella marginata Brocc. (?)
Venericardia (Cardita) Jouanetti Bast (?).

Von diesen sind die letzten drei unsicherer Herkunft, also gar nicht in Betracht zu ziehen, und von den übrigen ist kein einziges für die Ablagerungen der zweiten Mediterranstufe charakteristisch. Damit ist auch die dieser Localität zugeschriebene Bedeutung hinfällig.

Von Tapan gieng es hoch hinauf zu dem ganz pittoresken Kiraz-Bel (circa 1500 *m*), auf dem ich noch das Miocän in fast

[1] F. Hauer, Die von Russegger aus Afrika und Asien mitgebrachten Fossilien etc. in Haidingers Berichten über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien, IV. Bd., 1848.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

horizontaler Lagerung antraf. Von der Passhöhe bot sich ein weiter Fernblick auf die Gebirge der Umgebung von Hadschin, welche einen ganz anderen Typus als die Höhenzüge im Süden besitzen. Rundliche massige Rücken und Kuppen von etwa 2400 *m* Höhe mit steilen Hängen und enger Thalsohle sind die sich hier allenthalben wiederholenden orographischen Formen. Soweit das Auge reicht, ist das Gebirgsland fast kahl und besitzt infolge der vorherrschend rostbraunen Gesteinsfarbe ein einfärbiges, düsteres Aussehen. Es ist dies das cappadocische Devon- und Carbongebirge, zum Unterschiede vom cilicischen, auf das ich später zu sprechen kommen werde. Vom Kiras-Bel an die 900 *m* hinabsteigend, gelangte ich an den mittleren Sarus (Sarran), der in tiefer Schlucht die N—S gerichteten Ketten durchbricht. Knapp an der Einmündung des Hadschin-Su — Tschatsch-Su — passierten wir ihn und setzten im romantischen Thale den Weg nordwärts nach Hadschin fort. Auf der ganzen Strecke traf ich nur altes, wohl durchwegs paläozoisches Gestein: blauen, gebankten Kalkstein, dunkelbraunen und rostrothen Sandstein und Kalk, dunkle thonige Schiefer und weiße krystallinische Kalke mit Rotheisenstein. Die Lagerung ist eine äußerst gestörte. Das Thal scheint einer Anticlinale zu folgen; die Schichten fallen nach W oder O, oft stehen sie saiger, und das Streichen ist vorherrschend ein nord-südliches. Doch konnte ich wieder ein mehrmaliges Abbeugen in W—O-Richtung beobachten, was vielleicht auf vicariierende Falten zurückzuführen ist. Bei Hadschin kann man in der tiefen Erosionsschlucht des Kyrdet-Su, der die Meridiankette durchschneidet, die ganze Anticlinale verfolgen. Soweit ich mich mit diesen nicht im Rahmen meiner Aufgabe gelegenen Untersuchungen befassen konnte, scheint die Schichtfolge von unten nach oben zu sein: blauschwarzer Kalk, schwarze Schiefer, rostbrauner Kalk und Sandstein sehr fossilreich, blauer Kalkstein. Der Fossilreichthum mancher dieser Schichten ist ein außerordentlicher; hauptsächlich Korallen und Brachiopoden finden sich in großer Zahl und in vorzüglicher Erhaltung. Hadschin, der Hussein-Bel am Wege nach Feke und Feke sind besonders ergiebige Fundstätten. Da meine paläontologische Ausbeute noch nicht eingetroffen ist, muss ich mich damit

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

begnügen, auf die spärliche Fossilliste Tschihatscheffs zu verweisen, in welcher *Spirifer Verneuili*, *Sp. macropterus* und *Cyathophyllum spec. div.* stets als besonders charakteristisch angeführt werden.

Von Hadschin zog ich durch die wilde Sarranschlucht, in der die intensive Faltung des Devongebirges in einem schönen Profile aufgeschlossen ist, südwestwärts nach Feke. Die Lösung der tektonischen Frage in diesem Gebiete wäre eine besonders dankenswerte Aufgabe, da in dieser Gegend das Abschwenken der Antitaurusketten gegen NO zu erfolgen scheint.

Bei Feke liegen auf der Höhe der Sarranthalwände ungebankte lichte Kalke — wohl miocänen Alters — discordant über den stark gefalteten, gebankten paläozoischen Schichten. Südwärts von Feke reihen sich spitze, pittoreske Berggipfel aneinander, die wohl derselben Gesteinszone wie die N—S streichende Klippe von Feke-Kale angehören dürften. Auf dem Wege von Feke nach Belenköi durchquert man die nordsüdlich ziehenden Faltenzüge des Devon, und beim Abstiege in das Thal des Giöbel-Su treten als Kern einer Anticlinale dunkelgrauer und brauner Schiefer und schwarze Kalke unbestimmten Alters zutage. Bei Belenköi und Kaladeressi sind schwarze Schiefer mit dem Devon in steilstehende Falten gelegt. Sie führen bei Jerebakan Productiden. Die Höhen südlich von dem letztgenannten Orte sind von den horizontal gebankten lichten Kalkwänden gekrönt. Die Mannigfaltigkeit der Gesteine ist hier eine verwirrende, und ich konnte auf meinem so flüchtigen Ritte gar nicht daran denken, deren Gliederung zu versuchen. Über Ak-Kaia und den Üskien-Bel gieng es immer in fossilleeren Gesteinen, unter denen dunkle Schiefer vorherrschen, südwärts. Das Streichen ist stets fast nordsüdlich. Weiter gegen S kamen wir wieder in die Zone von lichtem Sandstein und sandigen Mergeln, die wir bei Gedikli getroffen haben, und die bis gegen Sis ziehen. Von Sis kehrte ich über Tumlo-Kale nach Adana zurück.

Die letzte Reise, welche ich im Mai ausführte, hatte als Zweck das Studium des sich nördlich des Gök-Su weit in das Land ziehenden Gebietes miocäner Ablagerungen, für das ich den Namen des tracheotischen Golfes verwenden werde. Von

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Mersina zog ich in der schmalen Küstenebene, die sich zwischen dem Meere und den steil ansteigenden Höhen des Inneren bis zum Lamas-Su erstreckt, westwärts. Man erkennt vom Strande aus denselben Plateaucharakter des Landes wieder, den wir bei Nemrun und Tschikur-Keslik kennen gelernt haben; wir sehen dieselben senkrechten Wände, ähnliche Schluchten und den nämlichen Karsttypus der Oberfläche. Der Fuß der Berge wird auch hier von Conglomeraten gebildet, die von lockeren rostfarbenen Zersetzungsproducten bedeckt sind. Die Strandebene ist stellenweise so jung, dass die Vegetation kaum noch hat festen Fuß fassen können.

Am linken Ufer des Alata-Tschai gieng es in einer Trockenschlucht über karstartige, horizontal liegende Kalke aufwärts, bis wir die Höhe des Plateaus erreicht hatten, in das sich der Fluss einen mehrere hundert Meter tiefen Cañon eingeschnitten hat. Die mittlere Erhebung dieser ausgedehnten Plateaulandschaft beträgt 1000 bis 1100 *m*. Doch haben wir es keineswegs mit einer ebenen Platte zu thun; niedere Rücken, scharfe Felskämme, grandiose Erosionsschluchten, steilwandige, seichte Trockenthäler, flache Pfannen und abflusslose Mulden und tiefe Auslaugungsschlünde geben dem landschaftlichen Bilde hinreichend Abwechslung, aber die Einförmigkeit des Gesteines und der Vegetation wirken auf den Reisenden, der tagelang in dem Gebiete dahinzieht, ermüdend. Als besonders charakteristisch für diese Formation muss die Bildung abflussloser Pfannen gelten. Diese sind meist im Verhältnisse zu ihrer Ausdehnung sehr seicht, ihre Form ist bald kreisrund, bald oval oder gelappt, ihre Dimensionen sehr verschieden. Ich fand manche von etwa 10 *m* Durchmesser, während wir eine Stunde brauchten, um andere zu durchqueren. Dass diese Erscheinung, für die ich den einheimischen Namen Tawa vorschlage, eine Wirkung der atmosphärischen Wässer ist und etwa mit den Dolinen verglichen werden kann, ist nicht zu bezweifeln. Die auffällig geringe Tiefe der Becken dürfte in dem großen Lösungsrückstande des Kalksteines ihre Erklärung finden. Die Mulden sind von einer rothen, der Terra rossa ähnlichen, fruchtbaren Erde erfüllt, welche auf diesem beschränkten Boden Getreidebau gestattet, während die umliegenden Kalk-

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

flächen nackt und kahl, von Karren bedekt und wild zerklüftet sind.

Die senkrechten Abstürze des Plateaus sind wabenartig von kapellenartigen Nischen durchlöchert, wie wir sie schon in den Bergen bei Mersina kennen gelernt haben. Fossilien finden sich in den sandreicheren Partien fast überall. Häufig sind große Austern, Pecten und Echiniden, die durchwegs dem älteren Miocän angehören. Die Lagerung ist, wenige untergordnete Störungen abgerechnet, auf eine ostwestliche Erstreckung von über 150 *km* horizontal. Selbst die Beschaffenheit des Gesteines ist nur geringen Änderungen unterworfen, welche wir im nachstehenden kennen lernen werden.

In NW-Richtung gieng es von der Küste bis Keloluk, von wo aus wir nach SW ziehend bei Kizil Getschid den Lamas-Su erreichten. In engem, von senkrechten, ein paar hundert Meter hohen Wänden eingeschlossenen Cañon rauscht der auch im Sommer wasserführende Fluss dahin. Vom Rande des Plateaus bis zur Thalsohle lagern gebankte Kalke und mürbe, sandige Mergel horizontal übereinander. Auf große Strecken hin konnte ich beobachten, dass sich die senkrechten Abstürze über steile Böschungen erheben. Auch münden einige Trockenthäler hoch über dem Flusse beiläufig in der Höhe des Überganges von der geneigten zur senkrechten Partie der Thalwände. Ich glaube dieses Phänomen auf eine erfolgte Abnahme der Niederschlagsmenge des Gebietes und der Wassermenge der Flüsse zurückführen zu können; doch will ich an anderer Stelle ausführlich darauf zurückkommen.

Jenseits der Lamasschlucht setzte ich meinen Weg nach Uzundscha Burdsch fort, wo ich die prächtigen Ruinen des antiken Olba besuchte. Auf dem Wege nach Mara, wohin ich nun meine Reise fortsetzte, ändert sich der Gesteinscharakter der Oberfläche, der bisher stets sehr einförmig gewesen war, plötzlich auffällig. Während wir noch einige Stunden nordwestlich von Olba über ein wildzerrissenes Karstterrain von reinem Kalke ritten, das von zahllosen steilwandigen Trockenthälern, zwischen denen oft nur schmale Felsgrate erhalten sind, durchschnitten ist, nahmen, sobald wir die weite flache Mulde, durch welche die Straße von Selefke nach Konia führt, erreicht hatten,

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

mürbe, sandige, fossilführende Kalkmergel überhand, womit sich ein auffallender Wechsel im landschaftlichen Bilde vollzog. Die scharfen orographischen Formen verschwinden, und das Land wird womöglich noch eintöniger und trostloser. Manche der nackten ausgedehnten Flächen sind von zerbröckeltem Gesteine bedeckt und besitzen vollständigen Wüstencharakter.

Von Mara gieng es südwestwärts nach Sarykawak, das in einem tiefen, allseitig von Felsenwänden eingeschlossenen Thalkessel liegt, der zu den schönsten Erosionserscheinungen dieses Gebietes gehört. Am Vereinigungspunkte dreier Schluchten gelegen, ist er brunnenartig, wohl 600 *m* tief in das Plateau eingesenkt. Die Felsen, die ihn umschließen, sind von den prächtigsten Höhlen und Nischen bedeckt, die, nach zahlreichen Spuren von Menschenwerken zu schließen, einst als Wohn- oder Zufluchtstätten gedient haben. In die enge Schlucht des Mara-Su mündet durch eine nur ein paar Meter weite Erosionsspalte in der thurmhohen Wand der Göden-Su, und knapp dabei tritt eine starke Bachquelle aus dem Felsen, wie ich deren viele in diesem Gebiete beobachtet habe. Sarykawak ist eine der fossilreichsten Localitäten des Miocänbeckens, und ich habe an ihr eine in ihrem Habitus an die Pietra da cantone von Rosignano errinnernde Fauna gesammelt. Das Gestein bleibt sich bis in das Thal von Mut gleich und scheint sich auch jenseits des Gök-Su forzusetzen. Dieses weite Flussthal ist allenthalben von den steilen Abstürzen der Hochplateaus eingesäumt und lässt die tiefsten Schichten, graue Mergel mit kleinen Cerithien, zutage treten. Am linken Ufer des alten Calycadnus zog ich dann westwärts der Küste zu. Bei Keben taucht ein Stück des Grundgebirges, stark gestörte Schiefer und rothe Hornsteine, auf. Das Streichen ist auch hier wieder annähernd ein nordsüdliches. Der Fluss durchbricht dann den gegen das Meer steil abfallenden Plateaurand in einem romantischen Thale und tritt bei Selefke in sein weit in das Meer vorgeschobenes Delta.

Zwischen Selefke und dem Lamas-Su zieht sich eine reichgegliederte Steilküste hin, die, von den Resten antiker und mittelalterlicher Städte und Burgen bedeckt, eines der anziehendsten Gestade bildet. Sie zeigt ein merkwürdiges hydrographisches Phänomen an zahlreichen Punkten in recht aus-

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

gesprochener Weise. Es sind dies die vielen an der Küste unter dem Meeresspiegel oder in dessen Niveau mündenden Süßwasserquellen, unter denen besonders die bei Tekir am Fuße der Kalkhügel hervorbrechende unsere Beachtung verdient. Aus einem etwa 1 *m* im Durchmesser messenden, senkrechten Loche quillt ein Brackwasserstrom mit solcher Heftigkeit, dass hineingeworfene Steine von der Größe einer Faust wieder ausgestoßen werden, und Stücke von einigen Kilogrammen Gewicht nur langsam zur Tiefe schweben. Das Wasser ist von außerordentlicher Klarheit, und wenn man sich über den Rand des Schlundes beugt, kann man weit in die bläulich schimmernde Tiefe hinabblicken. Wir haben es hier wohl mit einer starken Süßwasserquelle zu thun, die das salzige Grundwasser der Ebene mit sich reißt.

Bei der Quelle Tatly-Su — süßes Wasser — zweigt von der nach Mersina führenden Straße ein steiler Pfad ab, der in einer halben Stunde zur corycischen Höhle führt, in welcher nach der alten Sage Zeus den Riesen Typhon gefangen gehalten haben soll. Die eigentliche corycische Höhle ist ein gewaltiger Erosionsschlund von circa 280 *m* Länge, 25 *m* Breite und 70 *m* Tiefe, der von senkrechten, zum Theile überhängenden Wänden ringsum eingeschlossen wird. An der Südseite der sich N—S erstreckenden Höhle ist ein weiter Abzugscanal, der noch über 60 *m* in die Erde führt. Die Entstehung dieses großartigen Kessels durch fließendes und percolierendes Wasser ist nach der Beschaffenheit der Wände außer Zweifel. Eine kleine Strecke weiter nördlich befindet sich eine zweite, kleinere, aber viel tiefere und gänzlich unzugängliche Höhle. Sie ist kreisrund, hat etwa 25 *m* im Durchmesser und ihre Tiefe habe ich mittels des freien Falles von Steinen auf etwa 200 *m* berechnet. Südlich von den beiden liegt noch ein dritter Auslaugungskessel, der sich aber mit ihnen nicht messen kann. Ich glaube diese in einer Linie liegenden Schlünde, die von den Eingeborenen als Dschennet — Paradies — bezeichnet werden, auf einen in ihrer Richtung fließenden, unterirdischen Flusslauf zurückführen zu können. Landeinwärts von Ayasch findet sich ein anderes Dschennet, um das herum die Reste der alten Stadt Kanytelideis liegen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

An diesem Küstenstriche macht sich ein rasches Verlanden bemerkbar. Die Insel Elaeusa ist jetzt mit dem Festlande verbunden, und dem alten Crambusa droht dasselbe Schicksal; die Hafen sind versandet und das Stadion in Sebaste ist jetzt von Dünen theilweise überwältigt.

Längs des Meeres zog ich nordostwärts und erreichte jenseits des Samas-Su wieder die cilicische Küstenebene.

Ich kann das Land nicht verlassen, ohne eine tektonische Oberflächenerscheinung in einem naheliegenden Gebiete zu berühren, welche ich zwar nicht von Augenschein kenne, über die ich aber aus dem Munde und aus den Profilen und Karten der Ingenieure, welche die Tracierungsarbeiten für die Strecke der Bagdadbahn ausgeführt haben, authentische Nachrichten vereinigen konnte.

Es ist dies das Thal zwischen dem Giaur-Dagh (Amanus) im Westen und dem Kurt-Dagh im Osten, das Thal des Kara-Su und seine Fortsetzung bis in die Gegend von Marasch. Wie ich aus den mir zur Verfügung stehenden Quellen ersehen konnte, wird das aus der Nähe von Antiochia (Antaki) geradlinig nach NNO verlaufende Thal, das eine Breite von 10 bis 20 *km* und eine Länge von etwa 170 *km* besitzt, beiderseits von den steilen Abhängen der genannten Ketten eingeschlossen. Nordöstlich von Antiochia, wo der Orontes (Nahr el-'Asi) seine ganz rückläufige Biegung zum Meere macht, liegt eine sumpfige Ebene, welche der Nahr Ifrîn von O und der Kara-Su von N kommend mit ihren Wässern zeitweilig überschwemmen und zu einer berüchtigten Fiebergegend machen. Der See el-Bahra (Ak-Deniz), vom Kara-Su gebildet, nimmt die tiefste Stelle der Ebene ein, die sich dem Flusse entlang nördlich erstreckt und die Namen Dumdum-Owasi und Scheker-Owasi führt. Nördlich von Islâhîja (Nikopolis) liegt die Wasserscheide zwischen dem Orontes und dem Dschihân in ungefähr 600 *m*, dann senkt sich das Thal gegen N zum Giaur-Göl und Ilgin-Tschai und lässt sich bis Marasch (circa 37° 30′ n. B.) verfolgen. Die ganze Thalsenke besitzt nach Aussage der Herren Ingenieure einen ausgesprochenen Grabentypus. An mehreren Punkten des Randes treten heiße

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Quellen zutage, an denen sich theilweise Reste antiker Bauten finden, und denen eine Anzahl von Orten (Hamman) den Namen verdanken. Diese auffällige Thalbildung lässt erkennen, dass wir es hier mit einem tektonischen Thale, einem »Graben« zu thun haben, welcher an dieser Stelle eine ganz außerordentliche Bedeutung besitzt. Bei Antiochia, in der Niederung von el-Amk, endet eine der größten tektonischen Erscheinungen der Erdoberfläche, das große syrische Längenthal, welches nur die Fortsetzung jener gewaltigen Senkungslinie bildet, die am 18°· s. B. am Unterlaufe des Sambesi beginnt und sich durch das Seengebiet bis an das Rothe Meer und nach Vorderasien verfolgen lässt, des großen ostafrikanischen Grabens. Ungefähr der 36. Meridian ö. v. G. bezeichnet den Beginn dieser Furche im südöstlichen Afrika, und derselbe Meridian verläuft durch das syrische Längenthal und die Ebene el-Amk.

Blankenhorn, der eine kleine Strecke des Kara-Su-Thales kennen zu lernen Gelegenheit hatte, hebt die auffällige Ähnlichkeit der Thalebene mit der Bekâ'a hervor. Er führt jungvulcanische Gesteine und die Schwefeltherme von el-Hamman an, spricht sich aber infolge des tektonischen Gegensatzes der beiden das Thal begrenzenden Ketten — der Giaur-Dagh besteht aus gefalteten paläozoischen Schichten, der Kardalar-Dagh aus Grünsteinen und horizontal gelagertem Eocän — gegen die Annahme »einer einfachen späteren Grabensenkung« aus.[1] Doch hält er longitudinale Einstürze mit Doleriteruptionen im Kara-Su-Thale zur Zeit der Bildung der syrischen Grabensenkung für nicht ausgeschlossen.

Wenn man an der Hand seiner und der von Humann-Puchstein gelieferten Karte die neuen Angaben verfolgt, so wird man doch zur Erkenntnis geleitet, dass die gewaltige Senkungserscheinung des syrischen Grabens nördlich von der Ebene el-'Amk ihre Fortsetzung findet. Der betonte Gegensatz der beiden Meridianketten steht mit dieser Ansicht in gar keinem Widerspruch. Es ist dies noch immer die in alter Zeit gefaltete, von jungen horizontal gelagerten Sedimenten bedeckte Masse

[1] Grundzüge der Geologie und physikalischen Geographie von Nordsyrien, von Dr. M. Blankenhorn. Berlin 1891.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

von Indoafrika, welche erst weiter im N, vermuthlich bei Marasch, von den miocänen Falten des westlichen Antitaurus überwältigt wird. Die Basalte, Dolerite und vulcanischen Tuffe, die sich längs der ganzen Thalsenkung verfolgen lassen, tragen dazu bei, diese Meinung zu befestigen. Auch das Alter dieses Grabens wird wenigstens einseitig durch das darin abgelagerte marine Mittel- und Oberpliocän bestimmt.

Leider ist die Kenntnis gerade dieser Landstriche eine noch durchaus ungenügende, und es wäre zu wünschen, dass dieses für die allgemeinen Grundzüge der Tektonik der Erdoberfläche so überaus wichtige Gebiet von späteren Reisenden besonders ins Auge gefasst werde.